

# 西北地区退耕还林工程对粮食生产与农民生计的影响

苏冰倩<sup>1,2</sup>, 王茵茵<sup>1,2</sup>, 上官周平<sup>3</sup>

(1. 中国科学院 水利部 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100;

2. 中国科学院大学, 北京 10049; 3. 西北农林科技大学 水土保持研究所, 陕西 杨陵 712100)

**摘要:** [目的] 评估西北地区退耕还林工程对粮食生产与农民收入的影响, 为西北地区退耕还林工程实施的有效性和可行性提供依据。[方法] 以西北地区各省(区)退耕还林面积、粮食播种面积、粮食产量、农民纯收入、黄河流域径流量和土壤侵蚀总量为基础数据, 运用 SPSS 及 Excel 数据库技术开展分析。[结果] 退耕还林直接造成西北地区粮播面积减少, 粮食总产量下降, 但农民纯收入逐年增加; 退耕还林面积大小与粮播面积大小和粮食产量多少呈负相关关系, 与农民纯收入呈正相关关系; 黄河流域径流量随着退耕还林面积的增加而增加, 二者呈正相关关系; 土壤侵蚀量随着退耕还林面积的增加而减少, 二者之间呈负相关关系。[结论] 退耕还林生态工程对西北地区粮食生产的影响不大, 促进农户增收的同时起到了保持水土, 改善生态环境的重要作用。

**关键词:** 退耕还林; 粮食生产; 农民收入; 水土保持; 西北地区

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1000-288X(2017)02-0247-06

**中图分类号:** S344, S157

**文献参数:** 苏冰倩, 王茵茵, 上官周平. 西北地区退耕还林工程对粮食生产与农民生计的影响[J]. 水土保持通报, 2017, 37(2): 247-252. DOI: 10. 13961/j. cnki. stbctb. 2017. 02. 037; Su Bingqian, Wang Yinyin, Shangguan Zhouping. Effect of Reverting Farmland to Forest Project in Northwest China on Grain Production and Farmers' Livelihoods[J]. Bulletin of Soil and Water Conservation, 2017, 37(2): 247-252. DOI: 10. 13961/j. cnki. stbctb. 2017. 02. 037

## Effect of Reverting Farmland to Forest Project in Northwest China on Grain Production and Farmers' Livelihoods

SU Bingqian<sup>1,2</sup>, WANG Yinyin<sup>1,2</sup>, SHANGGUAN Zhouping<sup>3</sup>

(1. Institute of Soil and Water Conservation, Chinese Academy of Sciences, Ministry of Water Resources,

Yangling, Shaanxi 712100, China; 2. The University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 10049, China;

3. Institute of Soil and Water Conservation, Northwest Agriculture and Forestry University, Yangling, Shaanxi 712100, China)

**Abstract:** [Objective] The effect of reverting farmland to forest project in Northwest China on grain production and farmers' income was assessed to provide bases for the effectiveness and feasibility of the project implementation in the northwest area. [Methods] Data of reverted area of farmland to forest, grain sown acreage, grain yield, farmers' net income, runoff throughout the catchment of Yellow River, and soil erosion amount of northwest provinces(regions) were collected and used. Data was analyzed by SPSS and Excel software. [Results] The implementation of the project apparently resulted in the decrease of grain sown area and total grain yield, but the net income of farmers increased year by year in the northwest region. Returned area of farmland to forest and grain sown area, and grain yield were both negatively correlated, but reverted area was positively correlated with the net income of the farmers. Runoff throughout catchments of the Yellow River increased with the increase of the reverted area. Soil erosion decreased with the increase of the reverted acreage. [Conclusion] The ecological engineering project of returning farmland to forest has little effect on grain production in the northwest region of China. It can level up farmers' income and plays an important

收稿日期: 2016-08-05

修回日期: 2016-09-05

资助项目: 国家科技支撑计划项目“旱地土壤保育蓄水、水肥联合调控理论与技术研究”(2015BAD22B01); 中国工程院重大咨询研究课题(2016-ZD-09-05); 西北农林科技大学西部发展研究院项目(2015XBVD004)

第一作者: 苏冰倩(1994—), 女(汉族), 山西省孝义市人, 硕士研究生, 研究方向为旱地农业生态。E-mail: subq2015@hotmail.com。

通讯作者: 上官周平(1964—), 男(汉族), 陕西省扶风县人, 研究员, 博士生导师, 主要从事旱地农业、植物生态研究。E-mail: shangguan@ms.iswc.ac.cn。

role in conserving soil and water and in improving regional ecological environment.

**Keywords:** restore farmland to forest; grain production; farmers' income; soil and water conservation; Northwest of China

中国西北地区干旱少雨、灾害频发、水土流失严重,长期以来,由于盲目毁林开垦和进行掠夺性资源开发,该区域已成为我国草场退化、水土流失和荒漠化最严重的地区之一<sup>[1]</sup>,洪涝、干旱、沙尘暴等自然灾害频频发生,人民群众的生计受到严重影响,国家的生态安全受到严重威胁。退耕还林是我国生态环境建设的重要决策之一,西北退耕还林工程从保护和改善生态环境出发,将坡耕地因地制宜地造林种草、恢复林草植被,从而抑制西北地区生态环境恶化趋势,达到生态—经济系统重建的目的,对农业结构调整和社会可持续发展具有重大意义。1999 年国家在陕西、四川、甘肃 3 省率先开展了退耕还林试点,2002 年全面启动退耕还林工程。经过 10 a 多的实施,退耕还林生态工程取得了举世瞩目的成就,成为建设生态文明和美丽中国的战略举措,也是解决中国水土流失和风沙危害问题的必然选择,促进了农民脱贫致富和全面建成小康社会的客观要求,对应对全球气候变化具有重大意义。西北地区是我国生态环境脆弱,经济相对落后,农民收入相对较低的地区,因此西北地区是中国重要的生态屏障建设区,也是全国退耕还林还草工程的重点实施区域。目前,关于退耕还林的研究较多,如徐振华等<sup>[2]</sup>系统阐述了中国退耕还林的生态类型及治理模式;李广辉<sup>[3]</sup>剖析了退耕还林中存在的问题,并提出相应的对策建议;徐晋涛等<sup>[4]</sup>使用农户调查数据,对退耕还林工程的成本有效性和工程在经济上的可持续性进行了评估;李世东<sup>[5]</sup>论述了中外退耕还林还草的 3 大不同特点等。目前关于退耕还林工程对中国粮食生产及食品安全的影响方面的研究较多<sup>[6-7]</sup>,但关于退耕还林还草生态工程对区域食品安全的影响方面的系统研究还比较少。区域食品安全是国家食品安全的基础,因此本文通过对西北各省(区)退耕还林面积动态、粮播面积与粮食产量动态、农民纯收入变化动态以及退耕还林与粮食、水土保持、农民收入关系的分析,就西北地区退耕还林工程对粮食生产与农民收入的影响进行评估,以期对西北地区退耕还林工程实施的有效性和可行性提供重要依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区域

西北地区大致位于大兴安岭以西,昆仑山—阿尔金山—古长城一线以北,范围涵盖新疆、青海、甘肃、

宁夏、陕西、山西全部和内蒙古中西部地区,也称西北旱区,全区土地总面积  $3.72 \times 10^6 \text{ km}^2$ ,占全国土地总面积的 38.8%,人口 1.47 亿,占全国总人口的 10.9%;耕地面积  $3.00 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,其中  $25^\circ$  以上陡坡耕地  $1.80 \times 10^6 \text{ hm}^2$ , $15^\circ \sim 25^\circ$  耕地  $3.50 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ;该区冬季严寒干燥,夏季高温少雨,年均降雨量 200 mm,年均蒸发量 2 500~3 000 mm,是典型的大陆性气候。

### 1.2 研究数据

1999 年,中国在陕西、四川、甘肃 3 省率先开展了退耕还林试点,由此揭开了退耕还林生态工程的序幕,2002 年国家确定全面启动退耕还林工程,2014 年国家启动了新一轮退耕还林工作。本文所采用的新疆、青海、甘肃、宁夏、陕西、山西全部和内蒙古中西部的退耕还林还草工程实施面积、粮食播种面积、粮食产量和农民纯收入动态变化数据资料来源于 2000—2014 年中国统计年鉴;黄河流域径流量和土壤侵蚀总量数据来源于 2004—2011 年中国水土保持公报。

### 1.3 研究方法

以西北地区各省(区)退耕还林面积、粮食播种面积、粮食产量、农民纯收入、黄河流域径流量和土壤侵蚀总量为基础数据,运用 SPSS 及 Excel 数据库技术对其进行数据处理和相关性分析,通过分析区域退耕还林与粮食、农民纯收入的时间变化关系和与粮食、水土保持、农民纯收入的相关关系,探讨区域退耕还林还草生态工程对粮食安全、水土保持、农民纯收入的影响。

## 2 结果与分析

### 2.1 各省(区)退耕还林面积变化动态

2004—2011 年西北地区退耕还林面积呈逐年减少的趋势,由 2004 年的  $1.64 \times 10^6 \text{ hm}^2$  减少到 2011 年的  $2.28 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,年平均减少  $2.0 \times 10^5 \text{ hm}^2$ (图 1)。西北 7 个省(区)退耕还林面积总体变化趋势与西北地区一致,但是,各省(区)每年的退耕还林情况稍有差异(图 1)。其中,内蒙地区的退耕还林面积占西北地区的比重最高,平均占西北地区的 23.8%,青海地区退耕还林面积最少,平均仅占西北地区的 4.4%,不足内蒙地区的 1/5。陕西、甘肃、宁夏、新疆、山西地区的退耕还林面积平均占西北地区退耕还林面积的比重分别为 20.3%,19.1%,8.8%,10.0%,13.8%。

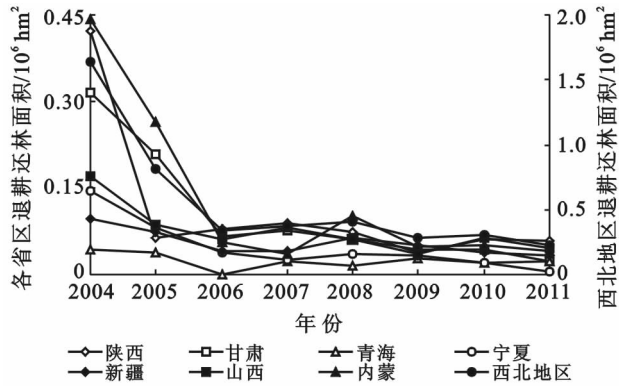


图 1 西北地区 and 各省(区)退耕还林还草工程实施面积变化

### 2.2 各省(区)粮播面积与粮食产量动态分析

**2.2.1 粮播面积时序变化动态** 2000—2014 年西北地区粮播面积呈先减少后增加的趋势,总体上分为 2 个阶段:第 1 阶段,2000—2003 年粮播面积逐年减少阶段;第 2 阶段,2003—2014 年粮播面积逐年增加阶段。粮播面积由 2000 年的  $1.68 \times 10^7 \text{ hm}^2$  减少到 2003 年的  $1.49 \times 10^7 \text{ hm}^2$ ,2003 年粮播面积最少,随后又逐渐增加,到 2014 年达到  $1.82 \times 10^7 \text{ hm}^2$  (图 2)。在西北地区 7 个省(区)中,陕西和青海地区粮播面积总体减少,但减少趋势不大,呈先减少,后增加,再减少的变化;宁夏地区粮播面积总体波动减少,2002 年粮播面积最高,达到  $8.81 \times 10^5 \text{ hm}^2$ ,到 2014 年,粮播面积年均减少了 14.3%;甘肃地区粮播面积先减少,2003 年后又增加,但总体变化趋势不大;新疆地区粮播面积波动增加,2007 年粮播面积最少,为  $1.38 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,2014 年达到  $2.26 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,是 2007 年的 1.64 倍;山西地区粮播面积在波动中增加,但增加趋势不大,2011 年后趋于稳定;内蒙地区粮播面积呈先减少后增加的趋势,到 2014 年时,粮播面积超过  $5.65 \times 10^6 \text{ hm}^2$ ,比 2000 年的  $4.44 \times 10^6 \text{ hm}^2$  增加了 27.3% (图 2)。

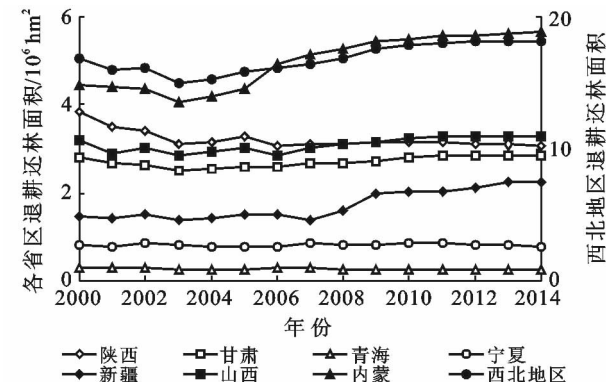


图 2 西北地区 and 各省(区)粮播面积变化

**2.2.2 粮食产量时序变化动态** 除 2001,2003 年西北地区粮食总产量比前一年稍微有所减少外,2004—2014 年西北地区粮食总产量呈逐年增加的趋势。2014 年西北地区粮食总产量最高,超过  $8.30 \times 10^7 \text{ kg}$ ,比 2000 年增加了 66.2%;2001 年粮食总产量最低,仅有  $4.8 \times 10^7 \text{ kg}$ ,比 2000 年减少了 4.1% (图 3)。在 2000—2014 年西北地区 7 个省(区)中,青海地区粮食年产量最少,在西北地区粮食总产量中所占比重最小,平均为 1.5%,其中 2007 年粮食产量最高,但也仅有  $1.06 \times 10^6 \text{ kg}$ ;宁夏地区占西北地区粮食总产量的比重也较小,平均为 5.1%;内蒙地区粮食年产量最多,年均增产  $1.08 \times 10^6 \text{ kg}$ ,2014 年粮食产量达到  $2.75 \times 10^7 \text{ kg}$ ,是青海地区 2014 年粮食产量的 26 倍多;2014 年,陕西、甘肃粮食总产量分别为  $1.20 \times 10^7 \text{ kg}$ ,  $1.16 \times 10^7 \text{ kg}$ ,二者相差无几,但相比之下 2000—2014 年甘肃省比陕西省年均增产幅度大;2014 年,新疆、山西粮食总产量比陕西、甘肃略高,分别为  $1.41 \times 10^7 \text{ kg}$ ,  $1.33 \times 10^7 \text{ kg}$ ,陕西、山西、新疆和甘肃地区年均粮食产量占西北地区年均粮食产量的比重分别为 17.2%,16.3%,15.8% 和 14.1% (图 3)。

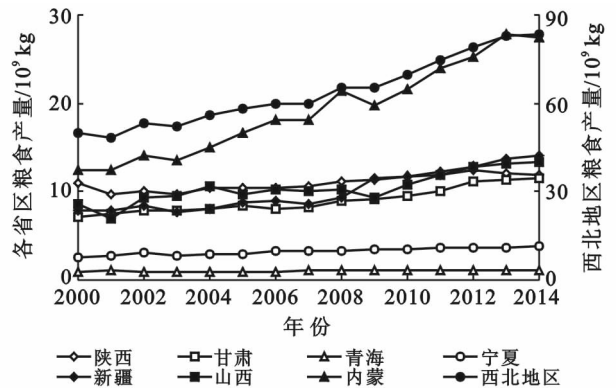


图 3 西北地区 and 各省(区)粮食产量变化

### 2.3 各省(区)农民纯收入变化动态

2000—2014 年西北地区农民纯收入逐年增加,且各省(区)增加趋势一致 (图 4)。西北地区农民纯收入从 2000 年平均每人 1 673.8 元增加到 2014 年的 8 292.5 元,翻了两番多。西北地区 7 个省(区)中,内蒙地区农民纯收入最多,年均 4 613.6 元,高于西北地区平均水平 3 821.7 元,甘肃地区最少,年均 2 895.0 元,甘肃地区农民年均纯收入仅为内蒙地区的 62.7%。7 个省(区)的农民纯收入,从 2000—2014 年都在逐年增加,而且增加趋势明显,陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆、山西、内蒙分别增加 449.4%,339.3%,388.6%,387.7%,439.1%,362.3%,389.5%。

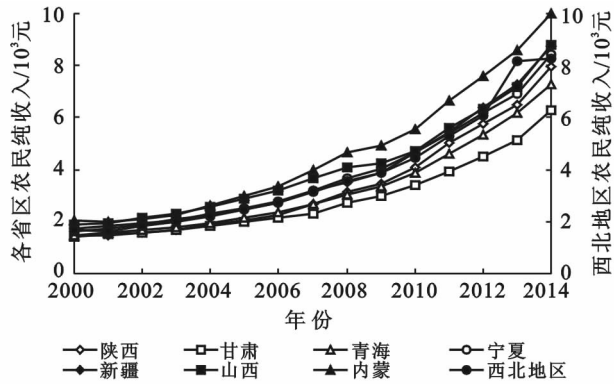


图 4 西北地区和各省(区)农民纯收入变化

## 2.4 各省(区)退耕还林与粮食、水土保持、农民收入的关系

2.4.1 各省(区)退耕还林与粮食、农民收入的时间变化关系 西北地区各省(区)退耕还林面积与粮播面积的相关关系随着年份的变化而分别表现不同的规律(表 1)。其中,2008 年相关关系呈极显著正相关( $p < 0.01$ ),相关系数为 0.944,在 2004,2010 年正相关关系显著( $p < 0.05$ ),其余年份相关关系均呈不显著正相关。说明在 2004—2011 年,每一个年份内粮播

面积都呈现出随着退耕还林面积的增加而增加的趋势,并且在 2008 年相关性最好。

西北地区各省(区)退耕还林面积与粮食产量的相关关系随着年份的变化也分别表现不同的规律(表 1)。其中,2008 年相关关系呈极显著正相关( $p < 0.01$ ),相关系数为 0.975,在 2004,2009 年正相关关系显著( $p < 0.05$ ),其余年份相关关系均呈不显著正相关。说明在 2004—2011 年,每一个年份内退耕还林工程都在一定程度上起到了提高粮食产量的作用,并且在 2008 年相关性最好,但粮食产量的提高并不全是退耕还林工程的功劳。

西北地区各省(区)退耕还林面积与农民纯收入的相关关系随着年份的变化也分别表现不同的规律(表 1)。2004—2011 年退耕还林面积和农民纯收入的相关性均未达统计显著水平( $p > 0.05$ ),且相关系数较小,其中,2004 和 2007 年相关关系呈负相关,其余年份相关关系均呈正相关。由此可以认为,在 2004—2011 年,除 2004,2007 年外,其余每一个年份内退耕还林面积的增加都可能会增加农民纯收入,从而更加有利于农村经济的发展。

表 1 退耕还林面积与粮食、农民收入的时间变化关系

项目	退耕还林面积							
	2004 年	2005 年	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年
粮播面积	0.874*	0.676	0.713	0.430	0.944**	0.670	0.782*	0.605
粮食产量	0.777*	0.695	0.648	0.343	0.975**	0.844*	0.698	0.564
农民收入	-0.006	0.323	0.026	-0.246	0.540	0.327	0.216	0.275

注: \*\* 表示在 0.01 水平下相关关系极显著( $p < 0.01$ ); \* 表示在 0.05 水平下相关关系显著( $p < 0.05$ )。

2.4.2 区域退耕还林与粮食、水土保持、农民收入的相关关系 西北地区粮播面积、粮食产量、农民纯收入、径流量、土壤侵蚀量与退耕还林面积的线性回归方程分别为: $y = -1.6497x + 17.622$ ,  $y = -9.0768x + 68.631$ ,  $y = 1.0735x - 28.573$ ,  $y = 14.896x + 182.31$ ,  $y = -1.1675x + 6.5775$ ; 拟合度分别为 60.1%, 45.3%, 88.7%, 28.8%, 73.8%。粮播面积与退耕还林面积的一元线性回归关系显著( $p < 0.05$ ),粮播面积随着退耕还林面积的增加而减少。粮食产量与退耕还林面积的一元线性回归关系不显著( $p > 0.05$ ),粮食产量也随着退耕还林面积的增加而减少。农民纯收入与退耕还林面积的一元线性关系不显著( $p > 0.05$ ),农民纯收入随着退耕还林面积的增加而增加。径流量与退耕还林面积的一元线性关系不显著( $p > 0.05$ )。而且,径流量也随着退耕还林面积的增加而增加。土壤侵蚀量与退耕还林面积的一元线性回归关系显著( $p < 0.05$ ),而且,土壤侵蚀量随着退耕还林面积的增加而减少。

## 3 讨论与结论

退耕还林生态工程直接造成西北地区粮播面积减少,粮食总产量下降,但农民纯收入呈逐年增加的趋势;退耕还林面积大小与粮播面积大小和粮食产量多少呈负相关关系,与农民纯收入呈正相关关系;黄河流域径流量随着退耕还林面积的增加而增加,二者呈正相关关系;土壤侵蚀量随着退耕还林面积的增加而减少,二者之间呈负相关关系。因此,退耕还林生态工程对西北地区粮食生产的影响不大,促进农户增收的同时起到了保持水土,改善生态环境的重要作用。

退耕还林的举措必然会引起粮播面积的变化,从而影响粮食产量的多少。本项研究中 2004—2014 年西北地区粮食总产量呈逐年增加的趋势,这与 2003—2014 年粮播面积变化趋势一致,与 2004—2011 年退耕还林面积的变化趋势正好相反。表明,退耕还林面积大小与粮播面积大小和粮食产量多少呈负相关关

系。近年来,中国粮食减产最直接的原因是粮播面积下降,而粮播面积的下降一方面与耕地面积的减少有直接关系,另一方面是生态退耕以及农业结构调整、建设占用和灾毁的原因<sup>[19]</sup>。关于退耕还林对粮食生产的影响主要有以下几种观点:(1)认为退耕还林工程对粮食生产和食物安全产生的影响不是很大。邓祥征等<sup>[20]</sup>利用遥感数据监测耕地变化态势,并利用农业生态区划模型,计算了耕地变化导致其生物生产力的变化,结果表明耕地变化对中国粮食安全没有造成显著影响。孟超<sup>[21]</sup>分析了河北省退耕还林工程的实施进展与发展状况,结果表明退耕还林对河北省粮食产量的影响微乎其微,还有一些退耕区粮食产量反而增加了,并且农户生活水平也得到很大提高。(2)认为退耕还林对粮食生产产生的消极影响不容忽视。刘忠<sup>[22]</sup>对中国黄土高原生态脆弱区退耕还林工程对粮食生产能力的影响进行了分析,结果显示1999年实施退耕还林工程以来,研究区粮食产量不稳定,年际间波动大,不利于退耕工程实施成果的巩固。姚蓉<sup>[23]</sup>分析了退耕还林背景下延安市的粮食安全态势,结果表明虽然区内耕地压力、粮食供需矛盾有所缓解,但粮食安全仍然存在,必须引起重视。(3)认为短期内退耕还林工程导致粮食产量的减少,但长期内退耕还林将对我国粮食产量及粮食安全产生积极的影响。刘诚和刘俊昌<sup>[24]</sup>认为退耕还林政策实施前期,由于工程区坡耕地粮食单产较低,会造成粮食产量一定程度的下降,但不会对我国粮食安全构成威胁;长远看来,还会促进生态状况的改善和粮食产量的提高。(4)认为短期来看,退耕还林并没有严重影响我国的粮食安全,而从长期看,退耕还林会产生很多负面影响。东梅<sup>[25]</sup>从短期和长期2个角度分析退耕还林对我国宏观粮食安全的影响及影响程度,得出结论:从短期看,退耕还林并没有严重影响我国的总量粮食安全;而从长期看,在保证人均粮食消费的基础上,应该适当调整退耕还林的规模。(5)认为退耕还林工程对中国粮食产量的影响应分区域讨论,刘臻<sup>[26]</sup>利用国家统计数据的分析结果显示,退耕还林工程对东部粮食产量影响较大,对中部粮食产量影响甚小,对西部地区没有什么影响。退耕还林工程政策应相应地调节区域结构,在向西部地区倾斜的基础上继续实施该项政策。

退耕还林工程是我国涉及面最广、投资规模最大、政策性最强、生态造林效果最为显著的工程<sup>[8]</sup>,是治理水土流失、防治沙化,建设生态农业经济的重要举措,是跨世纪的宏伟工程<sup>[9]</sup>。退耕还林工程的实施关系到粮食安全、生态保护、农民增收等社会经济与

自然问题。因地区、政策、气候、降水、农民参与程度的不同,使得评价退耕还林工程成败的因素具有多样性。退耕还林工程的成败需要社会、经济、生态3方面效益的综合评估,忽视任何一个方面,都不能说退耕还林工程是成功的,因此研究退耕还林工程的社会、经济、生态效益具有重要的现实意义。在生态效益方面,退耕还林工程起到了提高森林覆盖率、增加森林蓄积量,缓解水土流失和沙漠化,减小干旱和洪涝灾害发生的频率和丰富生物多样性的作用<sup>[10]</sup>;而且可以改善土壤理化性质,提高土壤酶活性<sup>[11]</sup>,从而提高土壤肥力质量;还可以减缓水体污染、改善水体环境<sup>[12]</sup>,达到净化水质、保障水资源安全的目的。在经济效益方面,退耕还林工程实施以来,政府投入了大量资金,调动了农民参与的积极性,促进农村劳动力向城镇和二、三产业转移,因此对农户增收有一定影响<sup>[13-15]</sup>,有利于农村经济发展。退耕还林工程不仅有效地改善了生态环境,促进农户增收,而且能够释放农村劳动力,促进劳动力转移,就业结构调整;同时在社会效益方面优化了要素资源配置,推进了农业种植结构的变化,进而影响整个产业结构的调整<sup>[16]</sup>。张义华等<sup>[17]</sup>对退耕农户收入、消费支出与退耕前比较得出:退耕后农户生活水平提高,消费水平增加,生存条件改善,思想观念发生了变化,农民生态意识明显增强。因此,关于退耕还林的研究应在遵循三大效益紧密结合、均衡发展原则的基础上,紧密围绕生产实践展开<sup>[18]</sup>,以便直接服务于退耕还林的工作,有效治理水土流失,改善生态环境,促进经济社会健康、可持续发展。

虽然,粮食、水土保持、农民纯收入这些方面都受退耕还林工程不同程度的影响,但是,它们的制约因素多而复杂,而且具有时空特异性,所以关于退耕还林工程的综合评估,还应结合气候因子、土壤因子和生物因子的研究工作深入开展。

#### [参 考 文 献]

- [1] 王凤娇,上官周平.水土保持生态自然修复与生态文明建设[J].中国水土保持科学,2013,11(6):119-124.
- [2] 徐振华,张均营,王学勇,等.退耕还林可持续发展的系统思考[J].水土保持学报,2003,17(1):41-44,49.
- [3] 李广辉.退耕还林工作中存在的问题及对策建议[J].安徽林业科技,2010(2):41-43.
- [4] 徐晋涛,陶然,徐志刚.退耕还林:成本有效性、结构调整效应与经济可持续性:基于西部三省农户调查的实证分析[J].经济学,2004,4(1):139-162.
- [5] 李世东.中外退耕还林还草之比较及其启示[J].世界林业研究,2002,15(2):22-27.
- [6] 封志明,张蓬涛,杨艳昭.西北地区的退耕规模、粮食响

- 应及政策建议[J]. 地理研究, 2003, 22(1): 105-113.
- [7] 上官周平, 李建平, 李玉山. 耕地变化与粮食安全对策: 以陕西省为例[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
- [8] 陶然, 徐志刚, 徐晋涛. 退耕还林, 粮食政策与可持续发展[J]. 中国社会科学, 2004(6): 25-39.
- [9] 姚学慧, 孙兆敏, 杨世琦, 等. 西北地区退耕还林还草与生态经济农业发展战略研究[J]. 生态经济, 2005(10): 182-184.
- [10] 黄云龙. 退耕还林工程生态效益探讨[J]. 北京农业, 2014(36): 236-237.
- [11] 龙健, 邓启琼, 江新荣, 等. 西南喀斯特地区退耕还林(草)模式对土壤肥力质量演变的影响[J]. 应用生态学报, 2005, 16(7): 1279-1284.
- [12] 唐莉华, 张思聪, 林文婧, 等. 北京温榆河流域水污染控制情景模拟与分析[J]. 水力发电学报, 2012, 31(4): 156-161.
- [13] 甄静, 郭斌, 朱文清, 罗剑朝. 退耕还林项目增收效果评估: 基于六省区 3329 个农户的调查[J]. 财贸研究, 2011, 22(4): 22-29.
- [14] 杨德福, 邢小方. 退耕还林后农户增收情况调查[J]. 林业经济, 2003(3): 31-31.
- [15] 国灵华. 河北省退耕还林工程社会经济效益分析[J]. 河北林业科技, 2007(2): 18-21.
- [16] 李敏, 姚顺波. 退耕还林工程综合效益评价[J]. 西北农林科技大学学报: 社会科学版, 2016, 16(3): 118-124.
- [17] 张义华, 郭永红, 高嵩, 等. 退耕还林经济社会效益分析[J]. 甘肃林业科技, 2007, 32(3): 36-38.
- [18] 彭珂珊, 上官周平. 中国西部地区退耕还林的作用和战略对策[J]. 世界林业研究, 2003, 16(3): 41-46.
- [19] 周小萍, 卢艳霞, 陈百明. 中国近期粮食生产与耕地资源变化的相关分析[J]. 北京师范大学学报: 社会科学版, 2005(5): 122-127.
- [20] 邓祥征, 黄季焜, Scott Rozelle. 中国耕地变化及其对生物生产力的影响: 兼谈中国的粮食安全[J]. 中国软科学, 2005(5): 65-70.
- [21] 孟超. 河北省退耕还林工程政策实施现状及分析[D]. 河北保定: 河北农业大学, 2015.
- [22] 刘忠, 李保国. 退耕还林工程实施前后黄土高原地区粮食生产时空变化[J]. 农业工程学报, 2012, 28(11): 1-8.
- [23] 姚蓉. 退耕还林(草)背景下延安市粮食安全态势评析[J]. 水土保持研究, 2011, 18(6): 226-230.
- [24] 刘诚, 刘俊昌. 我国退耕还林政策的实施对粮食安全的影响[J]. 北京林业大学学报: 社会科学版, 2007, 6(4): 42-47.
- [25] 东梅. 退耕还林对我国宏观粮食安全影响的实证分析[J]. 中国软科学, 2006(4): 46-54.
- [26] 刘璨. 我国退耕还林工程对粮食产量影响的分析与测度[J]. 林业经济, 2015(9): 51-65.

(上接第 246 页)

- [11] Banzhaf H S. Economics at the fringe: Non-market valuation studies and their role in land use plans in the United States [J]. Journal of Environmental Management, 2010, 91(3): 592-602.
- [12] Chang Koyin, Ying Yunghsiang. External benefits of preserving agricultural land: Taiwan's rice fields [J]. The Social Science Journal, 2005, 42(2): 285-293.
- [13] 王湃, 凌雪冰, 张安录. CVM 评估休闲农地的存在价值: 以武汉市和平农庄为例[J]. 中国土地科学, 2009, 23(6): 66-71.
- [14] 牛海鹏, 张安录. 耕地保护的外部性及其测算: 以河南省焦作市为例[J]. 资源科学, 2009, 31(8): 1400-1408.
- [15] 诸培新, 任艳利, 曲福田. 经济发达地区耕地非市场价值及居民支付意愿研究: 以南京市为例[J]. 中国土地科学, 2010, 24(6): 50-55.
- [16] 金建君, 江冲. 选择试验模型法在耕地资源保护中的应用: 以浙江省温岭市为例[J]. 自然资源学报, 2011, 26(10): 1750-1757.
- [17] Desvousges W H, Johnson F R, Dunford R W, et al. Measuring natural resource damages with contingent valuation: tests of validity and reliability [R]// Hausman J A. Contingent valuation: a critical assessment. Amsterdam: NorthHolland, 1993.
- [18] Loomis J B, Walsh R G. Recreation Economic Decisions, Comparing Benefits and Costs [M]. State College, Pennsylvania: Venture Publishing, Inc., 1997.
- [19] Carson R T. Contingent valuation: A user's guide [J]. Environmental Scientific & Technology, 2000, 34(8): 1413-1418.
- [20] Venkatachalam L. The contingent valuation method: A review [J]. Environmental Impact Assessment Review, 2004, 24(1): 89-124.
- [21] 刘治国, 李国平. 陕北地区非再生能源资源开发的环境破坏损失价值评估[J]. 统计研究, 2006(3): 61-66.
- [22] National Oceanic and Atmospheric Administration, Report of the NOAA Panel on contingent valuation [J]. Federal Register, 1993, 58(10): 4601-4614.
- [23] 喻燕, 卢新海. 意愿评估法在农地非使用价值评估中的改进[J]. 中国土地科学, 2010, 24(1): 15-21.